



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 40 14 403 A 1**

⑤ Int. Cl. 5:  
D 21 F 1/00

⑳ Aktenzeichen: P 40 14 403.8  
㉑ Anmeldetag: 4. 5. 90  
㉒ Offenlegungstag: 7. 11. 91

DE 40 14 403 A 1

㉓ Anmelder:  
Sulzer-Escher Wyss GmbH, 7980 Ravensburg, DE

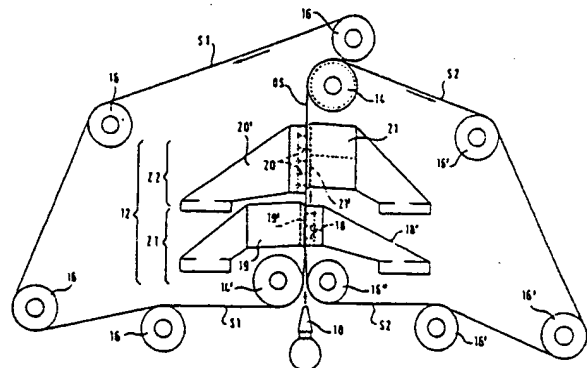
㉔ Vertreter:  
Eitle, W., Dipl.-Ing.; Hoffmann, K., Dipl.-Ing.,  
Dr.rer.nat.; Lehn, W., Dipl.-Ing.; Fuchsle, K.,  
Dipl.-Ing.; Hansen, B., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Brauns, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Görg, K.,  
Dipl.-Ing.; Kohlmann, K., Dipl.-Ing.; Ritter und Edler  
von Fischern, B., Dipl.-Ing.; Kolb, H., Dipl.-Chem.  
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte; Nette, A., Rechtsanw., 8000  
München

㉕ Erfinder:  
Bubik, Alfred, Dr.; Hildebrand, Otto, 7980  
Ravensburg, DE; Müller, Karl, 7981 Ringgenweiler,  
DE; Walter, Jörg, 7980 Ravensburg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Vertikalformer

⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf einen Vertikalformer mit einem vertikal verlaufenden Doppelsieb (DS). Im Formationsabschnitt (12) sind wechselseitig einander gegenüberliegend verschiedene Formierelemente (18, 19; 20, 21) angeordnet, um eine verbesserte Formation in Verbindung mit einer verbesserten Bahnfestigkeit und insbesondere eine gleichmäßige Bahnstruktur zu erzielen.



DE 40 14 403 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf einen Vertikalformer einer Papiermaschine, insbesondere zum Herstellen von holzfreien Druckpapieren und Linerboard bzw. Testliner, mit einem Doppelsieb, dessen beide Siebe gemeinsam mit der Suspension durch einen im wesentlichen vertikalen Formationsabschnitt bewegt werden, wobei der Formationsabschnitt aus mindestens zwei Formationszonen besteht, in denen je ein Formierelement angeordnet ist, die in der Bewegungsrichtung des Doppelsiebes wechselseitig desselben in Laufrichtung hintereinander angeordnet sind und auf das eine bzw. das andere Sieb einwirken.

Ein derartiger Vertikalformer ist aus der US-PS 47 90 909 bekannt. Hier sind nach einer Formierwalze gekrümmte Saugkästen wechselseitig in Laufrichtung nacheinanderliegend angeordnet, wobei der eine Saugkasten auf der einen und der andere Saugkasten in Laufrichtung versetzt auf der anderen Seite des Doppelsiebes anliegt, um so eine symmetrische Entwässerung zu erreichen und damit einen symmetrischen Blattaufbau. Die Entwässerung läuft jedoch zeitlich versetzt ab, so daß die beiden Seitenbereiche ohne Formierelement eine unterschiedliche Formationsstruktur bewirken. Außerdem sind die Siebe über weite Strecken nicht geführt, was zu einer Wellenbildung der Siebe über die Bahnbreite und zu streifigem Papier führt.

Der FI-PS 8 43 081 ist ein Vertikalformer zu entnehmen, bei der ein Saugformer direkt über einem Vakuumschuh mit einem bestimmten Radius und gegenüber Anpreßleisten angeordnet ist. In Laufrichtung hinter dem erstgenannten Saugkasten ist ein weiterer Saugkasten angeordnet. Dadurch erfolgt eine ungleichseitige Verteilung der Entwässerungsmengen und es wird eine asymmetrische Bahnstruktur erzielt. Durch den Radius des Vakuumschuhs und den Eingriff der starren Leisten direkt aufeinander wird eine sehr starke initiale Entwässerung erzielt, die zu Verdrückungen in der Bahn führt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Vertikalformer der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem eine verbesserte Formation in Verbindung mit einer verbesserten Bahnfestigkeit und insbesondere eine gleichmäßigere Bahnstruktur ohne Streifenbildung erzielt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß hinsichtlich der einen Formierelemente auf der jeweils entgegengesetzten Seite des Doppelsiebes ebenfalls wechselseitig und in Laufrichtung nacheinander andere Formierelemente angeordnet sind, welche die Siebe führen und stützen.

Zweckmäßigerweise ist eine offene Formierwalze der Formationsstrecke vorgeschaltet. Es kann aber auch eine offene Formierwalze der Formationsstrecke nachgeschaltet sein. Diese Formierwalzen sind vorzugsweise als Saugwalzen ausgebildet.

Es besteht aber auch die Möglichkeit, vor dem ersten Formierelement einen vakuumbeaufschlagten Schlitzsauger vorzusehen.

Durch die erfindungsgemäße Lösung kann eine verbesserte Formation in Verbindung mit einer verbesserten Bahnfestigkeit und in Verbindung mit einer gleichmäßigeren Bahnstruktur und Glätte an der Oberfläche erzielt werden. Die erfindungsgemäße Formation ist besonders gut geeignet, auch für Bahngewichte  $> 80 \text{ g/m}^2$ . Auch ist die erfindungsgemäße Vorrichtung einsetzbar in Verbindung mit einem Mehrschicht-Stoffauflauf bei

gezielter Erfassung der Siebwässer. Schließlich ist eine bessere Retention der Fasern beim Entwässerungsvorgang möglich.

Zweckmäßigerweise sind die einen und die anderen Formierelemente jeweils einander gegenüberliegend auf verschiedenen Seiten des Doppelsiebes angeordnet.

Die einen Formierelemente können im Hinblick auf eine weitere Verbesserung Saugkästen mit einem Formationsschuh (Gitter) und die anderen Formierelemente Anpreßleisten sein.

Die Saugkästen können zweckmäßigerweise eine, zwei oder mehr Saugzonen aufweisen. Bei einer vorteilhaften Ausführungsform (Fig. 5) staut sich in den Saugkastenteilen das Wasser und das Vakuum liegt oberhalb der Wasseroberfläche an. Dabei kann das Vakuum in den unterschiedlichen Saugzonen unterschiedlich groß sein. Betrachtet man den Unterdruckverlauf innerhalb eines Teiles des Saugkastens entlang einer Strecke quer zu den Entwässerungsleisten, so ist durch das aufgestaute Wasser das Vakuum oben am größten und nimmt gegen die Laufrichtung des Doppelsiebes gesehen von oben nach unten ab. Dieser Effekt ist sehr günstig, weil dadurch die Entwässerungswirkung so dosiert werden kann, daß zu Anfang, wo der Stoff noch leichter entwässert, der angelegte Unterdruck geringer ist. Dadurch wird die Formation günstig beeinflusst. Es kann auch bei endlicher Unterteilung des Saugkastens eine kontinuierliche Entwicklung des Unterdrucks erzielt werden.

Zweckmäßigerweise kann die in Laufrichtung des Doppelsiebes hintere Formationszone länger ausgebildet sein als die vordere Formationszone. Dies führt zu einer besonders schonenden Formation, insbesondere dann, wenn zweckmäßigerweise der Formationsschuh des in Laufrichtung des Doppelsiebes vorderen Saugkastens nicht gekrümmt, d. h. im wesentlichen gerade ausgebildet ist. Dadurch wird die Bahn in der ersten Phase der Formation und der Entwässerung schonend behandelt.

Eine weitere Optimierungsmöglichkeit ergibt sich dadurch, daß die Formierleisten elastisch an das Doppelsieb anpreßbar sind.

Durch die wechselseitige Anordnung unterschiedlicher Formierelemente in mehreren Stufen ist es möglich, asymmetrische Leerseiten zu vermeiden, was einen positiven Einfluß auf eine gleichmäßige und schonend wirksame Formation hat.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einiger, in den Zeichnungen rein schematisch dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Gesamt-Seitenansicht eines Vertikalformers mit einer im wesentlichen geraden Formationsstrecke,

Fig. 2 den Formationsabschnitt alleine,

Fig. 3 ebenfalls den Formationsabschnitt alleine, jedoch mit einer gekrümmten Formationsstrecke,

Fig. 4 ebenfalls den Formationsabschnitt alleine mit einer gegenüber Fig. 3 entgegengesetzt gekrümmten Formationsstrecke, bei der in der ersten Formationszone die Formationsstrecke gerade ist,

Fig. 5 schematisch einen zweistufigen Saugkasten,

Fig. 6 schematisch einen dreistufigen Saugkasten mit einer anderen Wasserabführung und

Fig. 7 in schematischer Ansicht einen vakuumbeaufschlagten Schlitzsauger.

Der Vertikalformer, wie er schematisch in Fig. 1 dargestellt ist, umfaßt zwei Siebe S1 und S2, die im Bereich

einer die Suspension zuführenden Düse 10 zu einem Doppelsieb zusammenlaufen. Dieses Doppelsieb durchläuft eine Formationsstrecke bzw. einen Formationsabschnitt 12. Am Ausgang dieser Formationsstrecke ist das Doppelsieb DS um eine Formierwalze 14 geführt. Nach dieser Formierwalze 14 ist das Sieb S1 um Umlenkwalzen 16 geführt bzw. am Einlauf um eine geschlossene Brustwalze 14'. Diese Formierwalze 14 ist als offene Formierwalze ausgebildet.

Das Sieb S2 ist nach der Formierwalze 14 um Umlenkwalzen 16' bzw. 16'' geführt, wobei zwischen der Brustwalze 14' und der Umlenkwalze 16'' die Siebe S1 und S2 zum Doppelsieb DS zusammenlaufen. In diesen Zusammenlaufspalt ist die Düse 10 gerichtet, um die wäßrige Suspension in den Walzenspalt einzuführen, wo eine erste Entwässerung erfolgt.

Die Formationsstrecke 12 bzw. der Formationsabschnitt 12 ist hier in zwei Zonen, und zwar eine erste Formierzone Z1 und eine zweite Formierzone Z2, aufgeteilt, wobei hier der Verlauf des Doppelsiebes DS im wesentlichen vertikal, maximal mit einer Neigung von 30° zur Vertikalen erfolgt. Vorzugsweise ist die erste Formationszone Z1 kürzer ausgebildet als die zweite Formationszone Z2. Es können natürlich auch mehrere Zonen hintereinander vorgesehen werden. Wichtig ist, daß in jeder Zone einander gegenüberliegend auf den entgegengesetzten Enden des Doppelsiebes DS jeweils ein Formierelement angeordnet ist, und zwar in der ersten Formationszone Z1 auf der rechten Seite Anpreßleisten 18, die vorzugsweise elastisch und gegebenenfalls verstellbar elastisch an das Doppelsieb bzw. an das Sieb S2 im Bereich des Doppelsiebes DS angepreßt sind, um über einen Abfuhrkasten 18' das entzogene Wasser abzuführen. Auf der entgegengesetzten Seite, am Sieb S1 anliegend, befindet sich ein Saugkasten 19 mit einem Formationsschuh 19', welcher aus einem gitterähnlichen Gebilde mit über die Breite durchgehenden Leisten und Schlitzen besteht, wie dies im Prinzip bekannt ist.

In der zweiten Formationszone Z2 auf der gleichen Seite, wie der Saugkasten 19, befinden sich Anpreßleisten 20 mit einem Wasserabfuhrkasten 20'. Auf der entgegengesetzten Seite liegt am Sieb S2 ein Saugkasten 21 mit einem Formationsschuh 21' an. Dies bedeutet, daß in jeder Formationsstufe Z1 und Z2 auf beiden Seiten des Doppelsiebes DS ein Formierelement angeordnet ist, wobei die gegenüberliegenden Formierelemente als Anpreßleisten einerseits und als Saugkasten andererseits unterschiedliche Formierelemente sind, die jedoch in der Bewegungsrichtung des Doppelsiebes DS wechselseitig angeordnet sind. Hier sind in Fig. 1 die Formationsschuhe 19', 21' gerade ausgebildet. Auch die Formationsstrecke 12 nimmt einen geraden Verlauf zwischen den Formierwalzen 14' und 14''.

In Fig. 2 ist die Formierstrecke bzw. der Formationsabschnitt 12 im Detail herausgezeichnet. Ein Unterschied besteht darin, daß die Düse 10 die Suspension von links unten nach rechts oben schräg in den Spalt zwischen den Walzen 14 und 16'' leitet, wodurch der anfängliche Entwässerungsvorgang in abgeänderter Form beeinflusst wird. Der Saugkasten 19 ist hier einstufig mit einem Ablenkelement 19'' und der Saugkasten 21 zweistufig mit den Ablenkelementen 21'' ausgebildet. Eine deutlichere Darstellung dieses zweistufigen Saugkastens 21 mit der Wasseransammlung 22 ist deutlicher der Fig. 5 der beigelegten Zeichnungen zu entnehmen.

In Fig. 3 und 4 sind jeweils ein nach links bzw. nach rechts gekrümmter Doppelsiebbandverlauf im Forma-

tionsabschnitt 12 dargestellt, wobei allerdings bevorzugt der Formationsschuh 19' in der ersten Formationsstufe Z1 gerade ausgebildet ist, um in der ersten Stufe eine schonendere Entwässerung durchführen zu können. Es besteht allerdings auch die Möglichkeit, den Formationsschuh 21' in der zweiten Zone Z2 ebenfalls gerade auszuführen, wobei dann die beiden Formationsstufen Z1 und Z2 leicht schräg verlaufend im Winkel zueinander angeordnet sind. In beiden Fällen ist die Düse 10 so ausgerichtet, daß sie die Suspension von unten rechts nach oben links in den Spalt richtet, wo die Siebe S1 und S2 zum Doppelsieb DS zusammenlaufen. In diesem Fall ist das Sieb S2 um die offene Formierwalze 14' geführt.

In Fig. 6 ist ein dreistufiger Saugkasten 26 dargestellt, und zwar mit einem Formationsschuh 26', der hier gerade ausgebildet ist. Der Doppelsiebbandverlauf ist durch einen Pfeil 27 gekennzeichnet. Aus den Wasserstandshöhen im Entwässerungswasserablauf 28 ist zu entnehmen, daß in der obersten Sektion 29 ein höherer Unterdruck herrscht als in der darunterliegenden Sektion 30 und der weiterhin darunterliegenden Sektion 31. Dies bedeutet, daß der Saugdruck in den Saugkastensektionen entsprechend der Bewegungsrichtung 27 von unten nach oben zunimmt, was ebenfalls einen positiven Einfluß auf eine schonende Entwässerung hat im Hinblick auf eine verbesserte Formation unter Berücksichtigung der gewünschten Bahnfestigkeit und insbesondere einer gleichmäßigen Bahnstruktur.

Es sei noch vermerkt, daß gemäß der Darstellung in Fig. 2, 3 und 4 zum Auffangen des von den Formierbrustwalzen 14' entzogenen Wassers Wannen 13 vorgesehen sind.

Fig. 7 zeigt eine Ausführung eines vakuumbeaufschlagten Schlitzsaugers vor einer Anordnung von Anpreßleisten 34, die im wesentlichen senkrecht zum Sieb S entsprechend dem Pfeil 36 bewegbar sind, um den Anpreßdruck der Leisten zu verändern. Der Schlitzsauger 32 besteht aus einem ebenfalls entsprechend dem Pfeil 38 im wesentlichen senkrecht zum Sieb 6 bewegbaren Einlaufteil 40, welches zum Sieb S einen vorzugsweise in Richtung des Pfeiles 42 konvergierenden Spalt 44 bildet. In diesem Bereich erfolgt eine sehr günstige Vorentwässerung durch den Schlitz 46 unter Einwirkung eines im Raum 48 wirkenden Vakuums. Vorzugsweise verläuft der Schlitz 46 in einem ersten Abschnitt nach dem Spalt 44 im wesentlichen horizontal und danach im wesentlichen vertikal und gelangt dann in einen Auffangbehälter 50. Ein Auffangbehälter 52 dient der Aufnahme des im Bereich der Anpreßleisten 34 entnommenen Wassers über Auffangbleche 60.

In Fig. 4 ist nach der offenen Formierwalze 14 unter dem Sieb S2 ein Saugkasten 62 zur Subtrennung vorgesehen.

#### Patentansprüche

1. Vertikalformer einer Papiermaschine, insbesondere zum Herstellen von holzfreien Druckpapieren und Linerboard bzw. Testliner mit einem Doppelsieb (DS), dessen beide Siebe (S1, S2) gemeinsam mit der Suspension durch einen im wesentlichen vertikalen Formationsabschnitt (12) bewegt werden, wobei der Formationsabschnitt (12) aus mindestens zwei Formationszonen (Z1, Z2) besteht, in denen je ein Formierelement (19, 21) angeordnet ist, die in der Laufrichtung des Doppelsiebes (DS) von unten nach oben wechselseitig desselben in

- Laufrichtung nacheinander angeordnet sind und auf das eine bzw. das andere Sieb einwirken, dadurch gekennzeichnet, daß hinsichtlich der einen Formierelemente (19, 21) auf der jeweils entgegengesetzten Seite des Doppelsiebes (DS) ebenfalls wechselseitig und in Laufrichtung nacheinander andere Formierelemente (18, 20) angeordnet sind.
2. Vertikalformer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die einen (19, 21) und die anderen Formierelemente (18, 20) jeweils einander gegenüberliegend angeordnet sind.
3. Vertikalformer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die einen Formierelemente (19, 21) Saugkästen mit einem Formationsschuh (19', 21') und die anderen Formierelemente (18, 20) Anpreßleisten sind.
4. Vertikalformer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Formationsschuh mit von Formierleisten gebildeten Gitterrosten am Doppelsieb (DS) anliegt.
5. Vertikalformer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Saugkasten (21) mindestens zwei Saugzonen aufweist.
6. Vertikalformer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in den Saugzonen (29, 30, 31) unterschiedlich große Unterdrücke herrschen, und zwar von oben nach unten abnehmend.
7. Vertikalformer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die in Laufrichtung des Doppelsiebes hintere Formationszone (Z2) länger ausgebildet ist als die vordere Formationszone (Z1).
8. Vertikalformer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Formationsschuh des in Laufrichtung des Doppelsiebes vorderen Saugkastens (19) im wesentlichen gerade ausgebildet ist.
9. Vertikalformer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anpreßleisten (18, 20) elastisch anpreßbar sind.
10. Vertikalformer nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine offene Formierbrustwalze (14') der Formationsstrecke (12) vorgeschaltet ist.
11. Vertikalformer nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine offene Formierwalze (14) der Formationsstrecke (12) nachgeschaltet ist.
12. Vertikalformer nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die offene Formierbrustwalze (14') als Saugwalze ausgebildet ist.
13. Vertikalformer nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die offene Formierwalze (14) als Saugwalze ausgebildet ist.
14. Vertikalformer nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem ersten Formierelement (18) ein vakuumbeaufschlagter Schlitzsauger (32) angebracht ist.

---

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

---

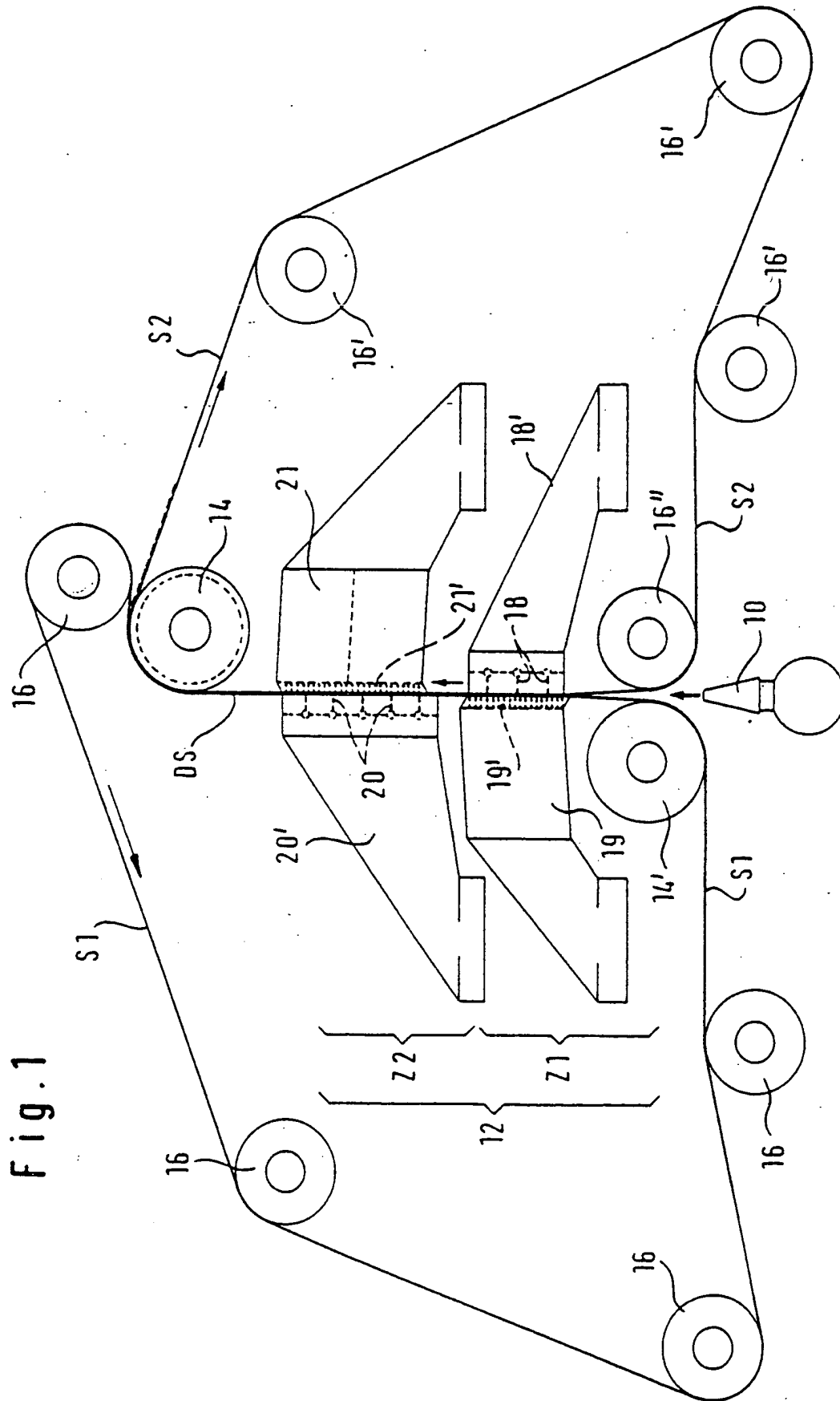


Fig. 1

Fig. 2

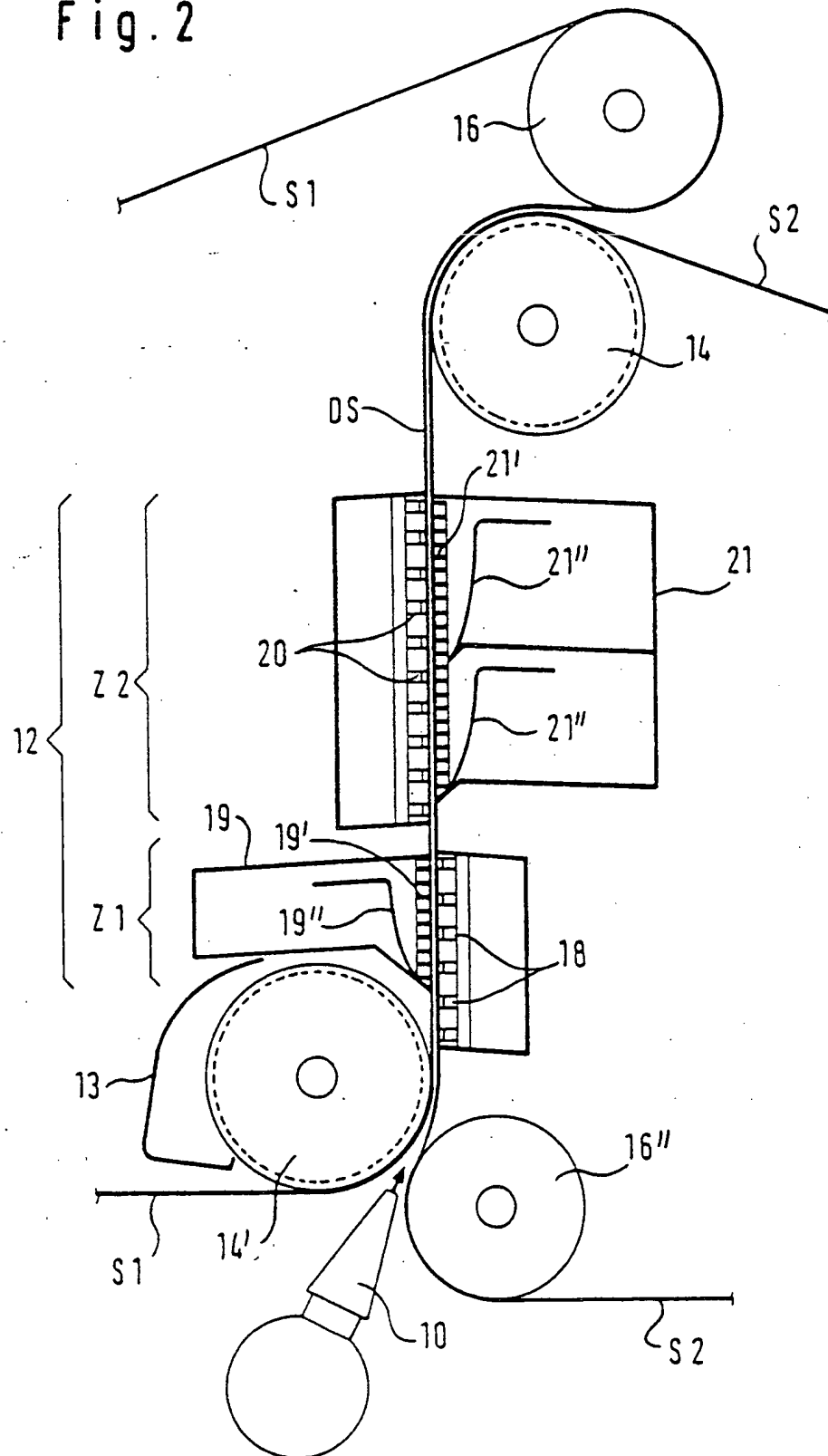


Fig. 3

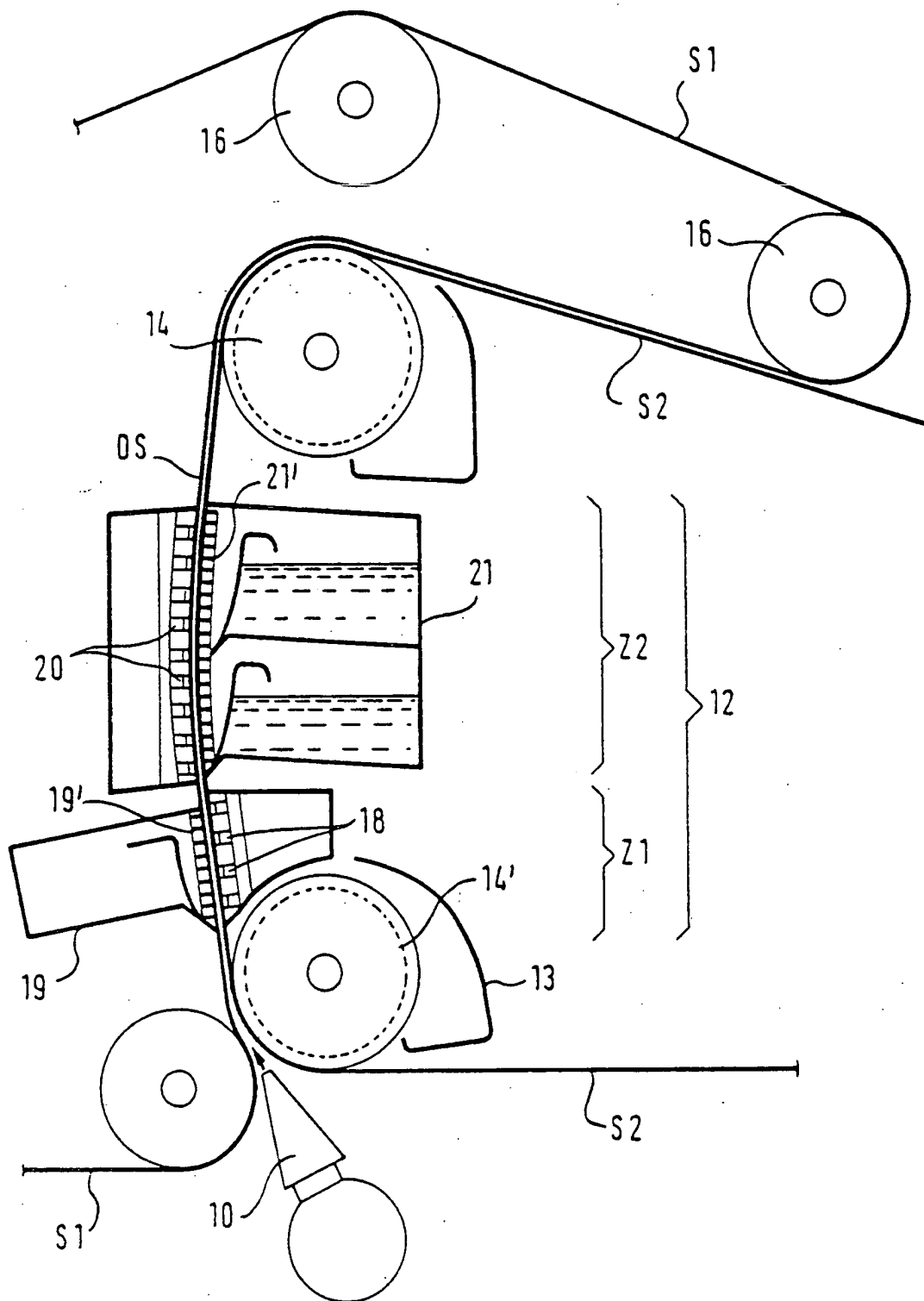


Fig. 4

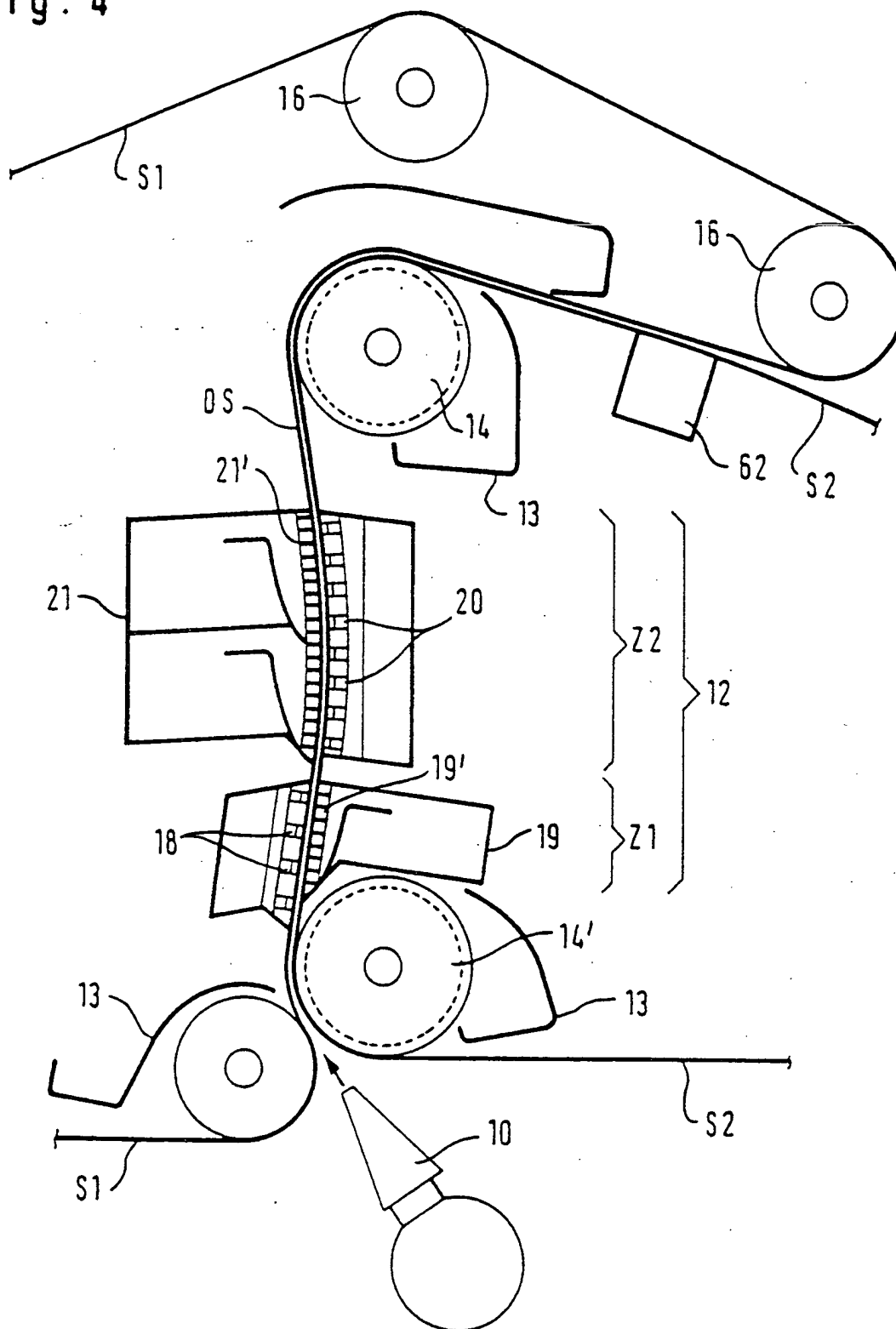




Fig. 5

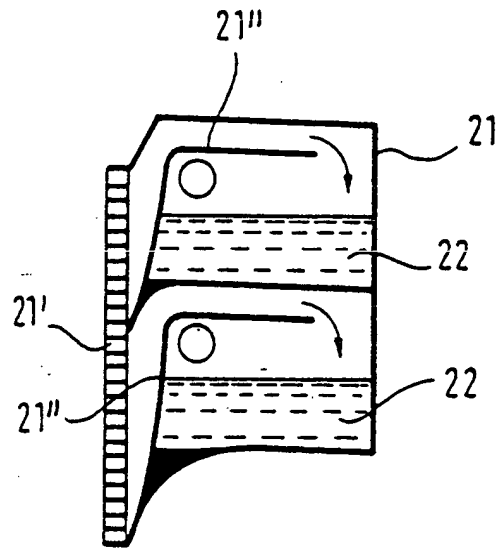


Fig. 6

